

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 36 10886 A1**

⑤ Int. Cl. 4:  
**H01H 85/04**  
H 05 K 1/16

⑳ Aktenzeichen: P 36 10 886.3  
㉑ Anmeldetag: 2. 4. 86  
㉒ Offenlegungstag: 8. 10. 87

DE 36 10886 A1

㉓ Anmelder:  
Wilhelm Pudenz GmbH, 2833 Dünsen, DE  
  
㉔ Vertreter:  
Jabbusch, W., Dipl.-Ing. Dr.jur., Pat.-Anw., 2900  
Oldenburg

㉕ Erfinder:  
Sieper, Heinz-Helmut, 2833 Harpstedt, DE; Landgraf,  
Udo, 2833 Dünsen, DE

⑤④ Schmelzsicherung mit einem als Leiterplatte ausgebildeten Sicherungskörper

Bei einer Schmelzsicherung mit einem als Leiterplatte ausgebildeten Sicherungskörper, auf dem Anschlußkontakte angeordnet sind, deren einer stromleitenden Verbindung dienende Anschlußbahn in einem vorbestimmten Bereich als Schmelzleiter ausgebildet ist, ist vorgesehen, daß der Schmelzleiter aus einem Werkstoff mit niedrigem Schmelzpunkt besteht und mit ihm in Anlage stehendes Flußmittel aufweist.

DE 36 10886 A1

1. Schmelzsicherung mit einem als Leiterplatte ausgebildeten Sicherungskörper, auf dem Anschlußkontakte angeordnet sind, deren einer stromleitenden Verbindung dienende Anschlußbahn in einem vorbestimmten Bereich als Schmelzleiter ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schmelzleiter (5, 5a) aus einem Werkstoff mit niedrigem Schmelzpunkt besteht und mit ihm in Anlage stehendes Flußmittel aufweist.
2. Schmelzsicherung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherungskörper (2) unter dem Schmelzleiter (5) eine Vertiefung (12) aufweist, in welcher Flußmittel angeordnet ist.
3. Schmelzsicherung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzleiter (5) mit Flußmittel beschichtet ist.
4. Schmelzsicherung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzleiter als Hohl-schmelzleiter (5a) mit Flußmittelseele (13) ausgebildet ist.
5. Schmelzsicherung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzleiter (5) mit einem Abdeckstreifen (18) abgedeckt ist, und daß der Abdeckstreifen als Trägerelement für Flußmittel (Schicht 19) ausgebildet ist.
6. Schmelzleiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der als Leiterplatte ausgebildete Sicherungskörper (2) eine Vielzahl von Anschlußbahnen (3, 4) und Schmelzleitern (5, 5a) aufweist.
7. Schmelzleiter nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Schmelzleiter (5) einen Abdeckstreifen (18) gemeinsam haben.
8. Schmelzleiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherungskörper (2) ein Plattenteil ist, das beidseitig als Leiterplatte ausgebildet ist.
9. Schmelzleiter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußbahnen (3, 4; 3a, 4a) der Schmelzleiter (5) durchkontaktiert sind und daß auf einer Seite des Sicherungskörpers (2) ein Signalgeber (17) für die Steuerung einer Warnanzeige angeordnet ist.
10. Schmelzleiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelzleiter (5) sternförmig um einen zentralen Anschlußkontakt (6) herum angeordnet sind.
11. Schmelzleiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff für Anschlußkontakte (6) und davon zu den Schmelzleitern (5, 5a) führenden Anschlußbahnen (3, 4) auf der Leiterplatte Kupfer ist.
12. Schmelzleiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff für die Schmelzleiter (5, 5a) Zinn ist.
13. Schmelzleiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherungskörper (2) eine zumindest die Anschlußkontakte freilassende Schutzabdeckung (20) aufweist.
14. Schmelzkörper nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzabdeckung (20) ein vorgeformtes Teil aus transparentem Werkstoff ist.

Die Erfindung betrifft eine Schmelzsicherung mit einem als Leiterplatte ausgebildeten Sicherungskörper, auf dem Anschlußkontakte angeordnet sind, deren einer stromleitenden Verbindung dienende Anschlußbahn in einem vorbestimmten Bereich als Schmelzleiter ausgebildet ist.

Schmelzsicherungen der obengenannten Gattung, die einen als Leiterplatte ausgebildeten Sicherungskörper aufweisen, sind nach der US-PS 29 41 059 bekannt. Bei der Fertigung dieser Schmelzsicherungen wird in der Regel das für die Fertigung von herkömmlichen Leiterplatten bekannte Verfahren angewandt, bei dem die Leiterplatte durch einen Ätzborgang in vorbestimmter Weise verlaufende Anschlußbahnen und die Schmelzleiter aus Kupfer erhält. Diese kupfernen Schmelzleiter sind nicht betriebssicher, da Kupfer erst bei einer relativ hohen Temperatur schmilzt und bei Erreichen dieser Temperatur nicht nur die kupfernen Schmelzleiter schmelzen, sondern auch das Trägermaterial der Leiterplatte, auf dem die Anschlußbahnen aufgebracht sind, verkohlen kann. Diese Verkohlungen können dazu führen, daß zwischen den Anschlußkontakten, trotz geschmolzener Anschlußbahn, weiterhin ein elektrischer Kontakt, zumindest zeitweilig, erhalten bleibt, die Stromversorgung also nicht abrupt unterbrochen wird, wie es zum Schutz der elektronischen Schaltung, in der die Schmelzsicherung eingesetzt ist, notwendig ist. Auch bei Verwendung eines anderen Werkstoffs als Kupfer für einen Schmelzleiter, kann es passieren, daß beim Schmelzen des Werkstoffes sich Oxide bilden, die den geschmolzenen Bereich elektrisch leitend, zumindest kurzzeitig, überbrücken.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schmelzsicherung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, bei der bei Überschreiten vorbestimmter Stromstärke eine sichere, unverzügerte Stromunterbrechung mittels einer Durchtrennung des Schmelzleiters gewährleistet ist.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst worden, daß der Schmelzleiter aus einem Werkstoff mit niedrigem Schmelzpunkt besteht und mit ihm in Anlage stehendes Flußmittel aufweist.

Da der Schmelzleiter aus einem Werkstoff mit niedrigem Schmelzpunkt besteht, ist ein Schmelzen des Schmelzleiters möglich, ohne daß das Trägermaterial der Leiterplatte, auf das der Schmelzleiter aufgebracht ist, verkohlt und eventuell mit der Schmelze des Schmelzleiters eine elektrisch leitende Verbindung eingeht, durch die ein schädlicher Leckstrom, trotz des zerstörten Schmelzleiters, erfolgen könnte.

Das Flußmittel vermindert die Oberflächenspannung des Werkstoffes des Schmelzleiters soweit, daß sich der flüssige Werkstoff aus dem Bereich des Flußmittels zurückzieht, wobei der zunächst aus der Schmelze des Werkstoffes gebildete Flüssigkeitsfaden zerreißt und der Schmelzleiter abrupt und vollständig, räumlich und elektrisch durchtrennt wird.

Eine unerwünschte elektrische Überbrückung des geschmolzenen Schmelzleiters durch Werkstoffoxide kann bei dem durch das Flußmittel relativ weit auseinanderklaffenden, durchtrennten Schmelzleiter mit Vorteil nicht stattfinden.

Geeignete Flußmittel sind in hinreichender Anzahl an sich bekannt. Insbesondere gibt es organische Substanzen, die selbst nicht korrodieren und auch nach einer langen Betriebszeit der Schmelzsicherung für den ein-

gesetzten Zweck noch funktionssicher sind. Vorzugsweise wird ein Flußmittel verwendet, das bei normaler Betriebstemperatur der Schmelzsicherung in festem Aggregatzustand vorliegt und welches einen etwas niedrigeren Schmelzpunkt aufweist, als der für den Schmelzleiter verwendete Werkstoff, so daß bei Schmelzen des Schmelzleiters das Flußmittel bereits verflüssigt ist.

Die Schmelzleiter können beispielsweise durch Ätzen aus einer Metallfolie mit niedrigem Schmelzpunkt hergestellt werden. Insbesondere können die Anschlußkontakte, die Anschlußbahnen und der Schmelzleiter einteilig aus einer solchen Metallfolie geätzt werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, als Schmelzleiter einen Draht in runder Form oder flachgewalzt zu verwenden und diesen Draht mit seinen zugeordneten Anschlußbahnen elektrisch leitend zu verbinden.

Eine Anlage zwischen Flußmittel und Schmelzleiter kann dadurch erreicht werden, daß der Sicherungskörper unter dem Schmelzleiter eine Vertiefung aufweist, in welcher Flußmittel angeordnet ist, so daß der Schmelzleiter auf dem in der Vertiefung eingefüllten Flußmittel aufliegt. Es ist stattdessen auch möglich, den Schmelzleiter selbst mit Flußmittel zu beschichten oder den Schmelzleiter als Hohlschmelzleiter auszubilden, der eine Flußmittelseele umschließt. Der Schmelzleiter kann auch mit einem Abdeckstreifen abgedeckt sein, wobei der Abdeckstreifen als Trägerelement für Flußmittel ausgebildet ist.

Bei einer bevorzugten Ausbildung weist der als Leiterplatte ausgebildete Sicherungskörper eine Vielzahl von Anschlußbahnen und Schmelzleitern auf, so daß die Schmelzsicherung als Stromverteiler für mehrere, voneinander unabhängige Verbraucherschaltungen fungieren kann, die jeweils über ein oder mehrere Schmelzleiter mit Strom versorgt werden und gleichzeitig durch die Schmelzleiter vor einer Überlastung geschützt werden. Flußmittel kann mit den Schmelzleitern einer Schmelzsicherung, die mehrere Schmelzleiter aufweist, dadurch in Anlage gebracht sein, daß mehrere Schmelzleiter einen mit Flußmittel versehenen Abdeckstreifen gemeinsam haben.

Insbesondere zur Raumersparnis ist der Sicherungskörper bei einer bevorzugten Ausbildung ein Plattenstück, das beidseitig als Leiterplatte ausgebildet ist, so daß beide Seiten des Plattenteils zum Aufbringen von Schmelzleitern genutzt werden können.

Die Durchtrennung eines der Schmelzleiter kann in einfacher Weise dadurch erkannt werden, daß die Schmelzleiter bzw. die Anschlußbahnen der Schmelzleiter durchkontaktiert sind, und daß auf einer Seite des Sicherungskörpers ein Signalgeber für die Steuerung einer Warnanzeige angeordnet ist. Beispielsweise kann jeder der Schmelzleiter über seine Anschlußbahn an einem gemeinsamen Oder-Gatter angeschlossen sein, welches auf eine Warnanzeige, beispielsweise ein Lämpchen, wirken kann.

Eine besonders einfache Stromversorgung der einzelnen Schmelzleiter einer Leiterplatte ist dadurch möglich, daß die Schmelzleiter sternförmig um einen zentralen Anschlußkontakt herum angeordnet sind.

Vorzugsweise ist der Werkstoff für Anschlußkontakte und davon zu den Schmelzleitern führenden Anschlußbahnen auf der Leiterplatte Kupfer und ist der Werkstoff für die Schmelzleiter Zinn, da Zinn ein leicht zu verarbeitender, kostengünstiger, elektrisch leitfähiger Werkstoff ist, der einen relativ niedrigen Schmelzpunkt aufweist. Zur Vereinfachung der Fertigung einer

Leiterplatte, beispielsweise durch einteilige Herstellung des Schmelzleiters mit seinen zugeordneten Anschlußbahnen können die Anschlußbahnen und die Anschlußkontakte ebenfalls aus Zinn gefertigt sein.

Für den Schutz der Schmelzleiter, insbesondere gegen Staub ist bei einer bevorzugten Ausbildung der Schmelzsicherung vorgesehen, daß der Sicherungskörper eine lediglich die Anschlußkontakte freilassende Schutzabdeckung aufweist. Ein elektrischer Anschluß des Sicherungskörpers kann ohne Abnehmen der Schutzabdeckung erfolgen, so daß der Sicherungskörper beispielsweise fabrikmäßig mit einer nicht lösbaren Schutzabdeckung versehen sein kann. Die Schutzabdeckung verhindert mit Vorteil auch eine Manipulation an den Schmelzleitern. Beispielsweise können unterbrochene Schmelzleiter nicht durch gefährliche, provisorische Leitungsverbindungen überbrückt werden, durch die ein Schutz der über den Schmelzleiter versorgten Verbraucherschaltung nicht mehr gewährleistet wäre. Vorzugsweise ist die Schutzabdeckung ein vorgeformtes Teil aus transparentem Werkstoff bzw. aus Kunststoff, so daß eine Durchtrennung eines Schmelzleiters auch optisch kontrolliert werden kann, ohne daß die Schutzabdeckung entfernt werden müßte.

Ausführungsbeispiele der Erfindung, aus denen sich weitere erfinderische Merkmale ergeben, sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht mehrerer Schmelzsicherungen auf einer Leiterplatte,

Fig. 2 eine Detailansicht einer als Leiterplatte ausgebildeten Schmelzsicherung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Schmelzsicherung mit einem Drahtschmelzleiter,

Fig. 3a eine Detailansicht einer Ausführungsmöglichkeit des Drahtschmelzleiters gemäß Fig. 3,

Fig. 4 eine Detailansicht einer Schmelzsicherung mit Drahtschmelzleiter gemäß Fig. 3 mit einer anderen Ausgestaltung der Anordnung des Flußmittels,

Fig. 5 eine Schnittansicht einer Schmelzsicherung, die beidseitig als Leiterplatte ausgebildet ist, wobei auf einer Seite des Sicherungskörpers ein Signalgeber angeordnet ist,

Fig. 6 eine Ansicht einer als Leiterplatte ausgebildeten Schmelzsicherung mit einem Abdeckstreifen als Trägerelement für Flußmittel,

Fig. 7 eine Schnittansicht einer Schmelzsicherung mit einer Schutzabdeckung für die Schmelzleiter und

Fig. 8 eine Draufsicht auf eine Schmelzsicherung, bei der die Schmelzleiter sternförmig um einen zentralen Anschlußkontakt herum angeordnet sind.

Fig. 1 zeigt eine mögliche Ausführungsform, bei der mehrere Schmelzsicherungen auf einem als Leiterplatte 1 ausgebildeten Sicherungskörper 2 angeordnet sind. In einem üblichen Herstellungsverfahren für Leiterplatten sind für jede Schmelzsicherung Anschlußbahnen 3 und 4 auf dem Sicherungskörper angeordnet. Die Anschlußbahnen sind stromleitend durch entsprechend ausgebildete Schmelzleiter verbunden. Ein Anschlußkontakt ist hier als Bohrung 6 ausgebildet, so daß mittels der Schraube 7 und der Mutter 8 der Kabelschuh 9 des Stromführungskabels 10 in leitende Verbindung mit den Anschlußbahnen 4 gebracht werden kann. Die Stromweiterführung zu den einzelnen durch Schmelzsicherungen abzusichernden Stromverbrauchern erfolgt über Klemmschuhe 11, die z.B. einfach an die Anschlußbahnen 3 angesetzt werden können. Unter jedem die Anschlußbahnen 3 und 4 verbindenden Schmelzleiter 5 ist in dem Sicherungskörper 2 eine Vertiefung 12 ange-

bracht, die mit Flußmittel gefüllt werden kann.

In Fig. 2 ist der Bereich des Sicherungskörpers 2 mit der Vertiefung 12 unter dem Schmelzleiter 5 in einer Detailansicht dargestellt.

Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt aus einer Leiterplatte im Bereich einer Schmelzsicherung, die hier wiederum als auf den Sicherungskörper 2 aufgebrachte Anschlußbahnen 3 und 4 ausgebildet ist, wobei die Anschlußbahnen durch einen der stromleitenden Verbindung dienenden Schmelzleiter 5 miteinander verbunden sind. Der Schmelzleiter ist hier als auf die Anschlußbahnen 3 und 4 gelöteter Draht ausgebildet, der als Hohlschmelzleiter (5a) ausgebildet sein kann und dann eine Flußmittelseele 13 hat, wie es in Fig. 3a dargestellt ist.

Es kann jedoch auch für den Schmelzleiter einfacher Runddraht oder ein Draht mit anderer Querschnittsform, beispielsweise auch Flachdraht verwendet werden, wie es in Fig. 4 dargestellt ist, wobei dann das Flußmittel in Form einer Schicht 14 auf den Sicherungskörper 2 unter dem Schmelzleiter 5 aufgetragen ist.

Fig. 5 zeigt eine Ausführung einer als Leiterplatte ausgebildeten Schmelzsicherung, bei der der Sicherungskörper beidseitig Anschlußbahnen 3 und 4 bzw. 3a und 4a hat. Mit 5 ist wieder der Schmelzleiter bezeichnet, der, in Anlehnung an Fig. 4, als aufgelöteter Draht ausgebildet sein kann, wobei das Flußmittel jedoch wieder in einer Vertiefung 12 angeordnet ist. Die Anschlußbahnen sind in an sich bekannter Weise, hier z.B. durch Lötropfen 15 und 16 durchkontaktiert, so daß eine stromleitende Verbindung zwischen den Anschlußbahnen 3 und 3a einerseits und den Anschlußbahnen 4 und 4a andererseits besteht. Auf der dem Schmelzleiter abgekehrten Unterseite des Sicherungskörpers 2 bzw. der gesamten Leiterplatte kann ein Signalgeber 17 angeordnet und mit den Anschlußbahnen 3 und 4a entsprechend verbunden sein. Der Signalgeber kann ein an sich bekanntes elektronisches Oder-Gatter sein, mit dem eine Warnanzeige, beispielsweise am Armaturenbrett eines Kraftfahrzeugs gesteuert werden kann.

Fig. 6 zeigt eine Ansicht einer als Leiterplatte ausgebildeten Schmelzsicherung mit einer weiteren Ausführungsmöglichkeit für die Anbringung von Flußmittel. Der Sicherungskörper mit den Anschlußbahnen 3 und 4 und den die Anschlußbahnen verbindenden Schmelzleitern 5 ist mit einem Abdeckstreifen 18 beklebbar, der als Trägerelement für eine Schicht 19 aus Flußmittel dient. Nach Anbringen des Abdeckstreifens 18 steht das Flußmittel mit den Schmelzleitern 5 in Berührung. Wie Fig. 6 erkennen läßt, haben mehrere Schmelzsicherungen einen Abdeckstreifen 18 gemeinsam.

Fig. 7 zeigt eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit der Schmelzsicherung, bei der zur Vermeidung von Manipulationen und zum Schutz der einzelnen Schmelzsicherungen auf dem Sicherungskörper 2 eine vorgeformte Schutzabdeckung 20 aus transparentem Werkstoff so angebracht ist, daß die Anschlußkontakte bzw. die Anschlußbahnen 3 und 4 beiderseits des Schmelzleiters 5 freigelassen sind, der Schmelzleiter 5 jedoch abgedeckt ist. Die Schutzabdeckung 20 kann ein niedriges U-Profil sein, wie es hier dargestellt ist, das sich über die gesamte Leiterplatte erstreckt.

Fig. 8 zeigt eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit einer als Leiterplatte ausgebildeten Schmelzsicherung, bei der die Schmelzleiter 5 sternförmig um einen zentralen Anschlußkontakt 6 herum angeordnet sind. Die Anschlußbahnen sind hier wieder mit 3 und 4 bezeichnet, wobei sämtliche Schmelzleiter 5 die kreis- oder scheibenförmige Anschlußbahn 4 gemeinsam haben.

- Leerseite -

Nummer: 36 10 886  
 Int. Cl.<sup>4</sup>: H 01 H 85/04  
 Anmeldetag: 2. April 1986  
 Offenlegungstag: 8. Oktober 1987

NACHGEREICHT

Fig. 1

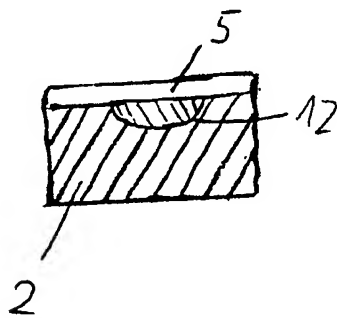
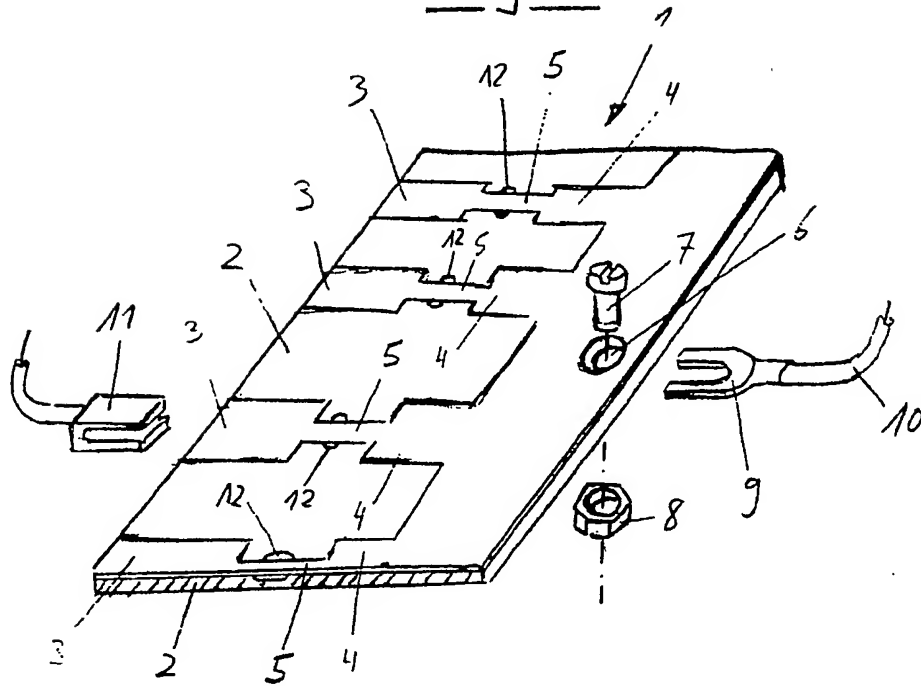


Fig. 2

9990

NACHGEREICHT

Fig. 3

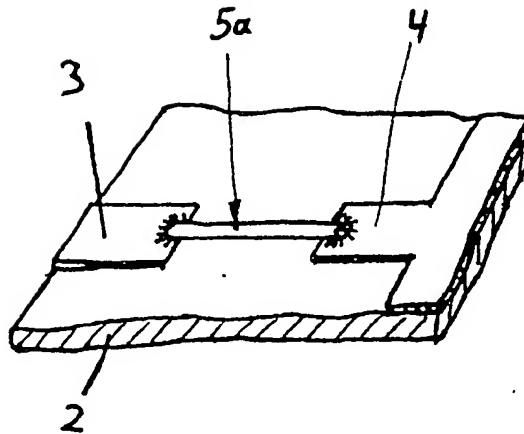


Fig. 3a

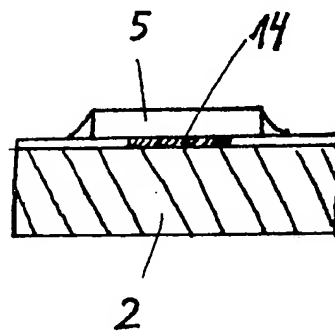
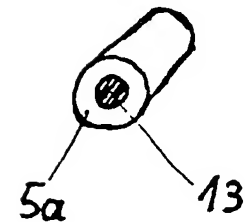


Fig. 4

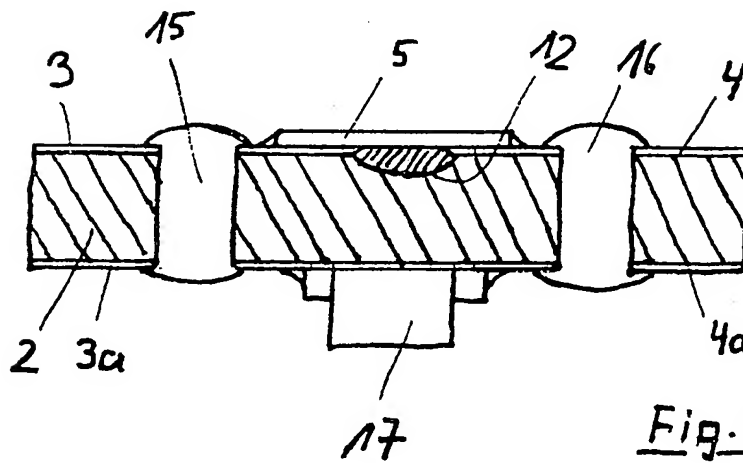
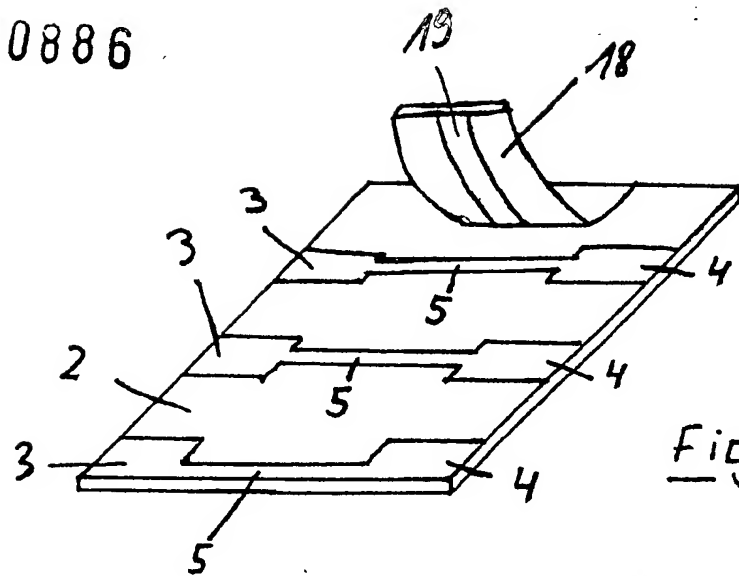
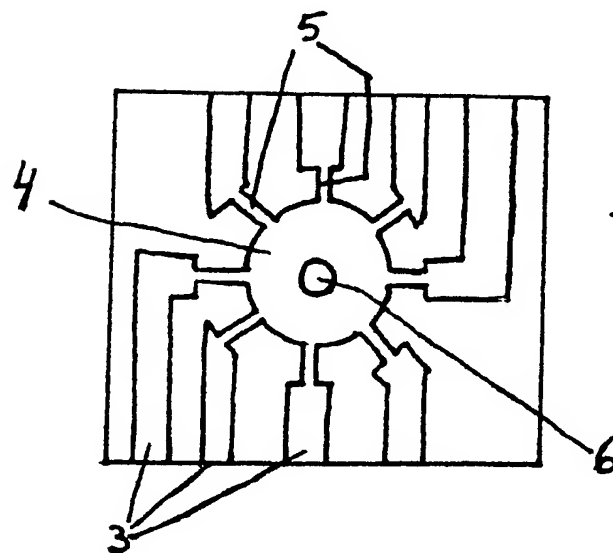
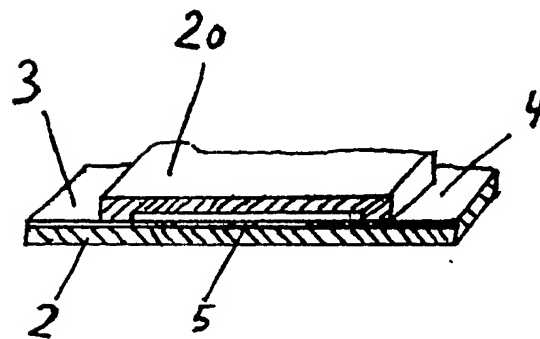


Fig. 5

3610886



NACHGEREICHT



9990

ORIGINAL INSPECTED